

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Fumio OKANO, et al.**

Group Art Unit: **Not Yet Assigned**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Examiner: **Not Yet Assigned**

Filed: **May 20, 2004**

For: **THREE-DIMENSIONAL IMAGE OPTICAL SYSTEM**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Date: May 20, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2003-148916, filed May 27, 2003

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, KRATZ, QUINTOS,
HANSON & BROOKS, LLP


William G. Kratz, Jr.

Attorney for Applicants
Reg. No. 22,631

WGK/jaz
Atty. Docket No. **040229**
Suite 1000
1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
(202) 659-2930



23850

PATENT TRADEMARK OFFICE

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 5 月 2 7 日
Date of Application:

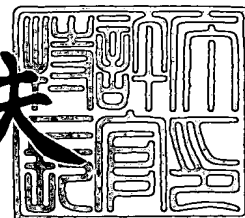
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 4 8 9 1 6
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 4 8 9 1 6]

出 願 人 日 本 放 送 協 会
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 7 7 2 3

【書類名】 特許願
【整理番号】 2002-263
【提出日】 平成15年 5月27日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04N 13/00
G02B 7/28
G03B 35/18

【発明者】

【住所又は居所】 東京都世田谷区砧一丁目 1 0 番 1 1 号
日本放送協会 放送技術研究所内

【氏名】 岡野 文男

【発明者】

【住所又は居所】 東京都世田谷区砧一丁目 1 0 番 1 1 号
日本放送協会 放送技術研究所内

【氏名】 奥井 誠人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都世田谷区砧一丁目 1 0 番 1 1 号
日本放送協会 放送技術研究所内

【氏名】 洗井 淳

【発明者】

【住所又は居所】 東京都世田谷区砧一丁目 1 0 番 1 1 号
日本放送協会 放送技術研究所内

【氏名】 小林 真樹

【特許出願人】

【識別番号】 000004352

【氏名又は名称】 日本放送協会

【代理人】

【識別番号】 100064414

【弁理士】

【氏名又は名称】 磯野 道造

【電話番号】 03-5211-2488

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015392

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0015226

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 立体画像光学機構

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体から離間して、負の角倍率を持つアフォーカル光学系の入射面および出射面を同一平面上として配置した要素画像光学部を備えることを特徴とする立体画像光学機構。

【請求項 2】 前記アフォーカル光学系は、その入射面に入射する光線の入射角度と、出射面から出射する光線の出射角度が異なることを特徴とする請求項 1 に記載の立体画像光学機構。

【請求項 3】 前記アフォーカル光学系は、焦点距離が異なる 2 つの凸レンズを共軸として、互いの焦点距離を隔てた位置に配置したことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の立体画像光学機構。

【請求項 4】 前記アフォーカル光学系は、焦点距離が異なる 2 つのシリンドリカルレンズを共軸として、互いの焦点距離を隔てた位置に配置したことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の立体画像光学機構。

【請求項 5】 前記要素画像光学部は、互いに隣接するアフォーカル光学系の間に光学遮蔽部を備えることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか一項に記載の立体画像光学機構。

【請求項 6】 前記要素画像光学部は、結像位置の間隔をあけて $2n$ 個が配置され、前記 n は自然数であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか一項に記載の立体画像光学機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被写体の立体光学像を生成（表示）する立体画像光学機構に係り、いわゆるインテグラル・フォトグラフィー [integral photography (IP)] 技術を応用した光学式の立体画像光学機構に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、任意の視点から自由に立体画像を見ることが可能な立体テレビジョン方式の一つとして、平面上に配列された凸レンズ群あるいはピンホール群を利用したIP (integral photography) 立体方式の立体撮像装置が存在する。このIP 立体方式を応用した一例として、ラジアル型の屈折率分布レンズの長さを光路の半周期またはその奇数倍としたものが知られている（例えば、特許文献1 参照）。この立体撮像装置は、ラジアル型の屈折率分布レンズとして光ファイバレンズを用い、その長さを光路の半周期またはその奇数倍とし、かつ、周辺部から中心部に向かって2 乗特性のような不均一な屈曲分布を有するように構成している。

【0003】

また、微小レンズを整列させて用いる光学系を使用する装置としては、2次元平面に表示される文字、記号等を、正立等倍実像光学系を介して空間像として結像させるファクシミリなどの画像表示装置が知られている（例えば、特許文献2 参照）。この画像表示装置は、多数の微小レンズを平面上として有するレンズプレートを複数備えると共に、そのレンズプレートの中で、各微小レンズに対応する位置に配置された穴を備える背景色均一化手段としての穴開きカラー板を有する構成である。

【0004】

【特許文献1】

特開 2000-122191 号公報

（段落番号0014～0030、図5、図6）

【特許文献2】

特開平 10-62717 号公報

（段落番号0015～0016、図4、図7）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の立体撮影装置などで用いられる立体画像光学機構では以下に示す問題点が存在した。

前記特許文献1 においては、被写体を光ファイバなどの伝送路を介して表示す

るものとして構成されているため、被写体が縦倍率を -1 となるように固定されており、縦倍率を変えることができなかった。また、被写体の立体光学像を生成させる要素画像光学部のより近く、あるいは、より遠くに被写体からの距離を変えることなく立体光学像を結像することができなかった。

【0006】

また、前記特許文献2においては、立体光学像を生成することに対応することはできず、平面画像のみに対応することしかできない。さらに、平面画像を表示させるために背景色を表示する背景色均一化手段を必要とするため、装置の部品点数が多くなってしまった。そして、背景色均一化手段を備えるため、立体画像のように被写体の状態をそのまま表示することができなかった。

【0007】

さらに、原子力を扱う機構など危険物をマジックハンド等により比較的遠方から取り扱う場合や、また、美術館、博物館などにおいて貴重な立体物を見学者から離間させた状態であっても、あたかも近距離で詳細に観察できるような要望があり、これらの要望を満たす光学的な構成が存在しなかった。

【0008】

本発明は、前記の問題点に鑑み創案されたものであり、被写体の縦倍率に対して固定されることなく、かつ、生成される立体光学像の位置の調整を可能とし、また、背景色均一化手段などを用いる必要がなく、さらに、被写体から離れた位置においてその被写体を詳細に観察できる立体画像光学機構を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明にかかる立体画像光学機構は、前記目的を達成するため、以下に示すような構成とした。すなわち、立体画像光学機構は、被写体から離間して、負の角倍率を持つアフォーカル光学系の入射面および出射面を同一平面上として配置した要素画像光学部を備える構成とした（請求項1）。

【0010】

このように構成されることにより、立体画像光学機構は、被写体の立体画像を

生成するための入射光が、負の角倍率のアフォーカル光学系を介して、光軸方向に対して凹凸が反転した被写体の立体光学像を表示することができる。

【0011】

また、前記立体画像光学機構において、前記アフォーカル光学系は、その入射面に入射する光線の入射角度と、出射面から出射する光線の出射角度が異なる構成とした（請求項2）。

このように構成されることにより、立体画像光学機構は、被写体からの立体光学像を生成するための光軸における光線が、アフォーカル光学系に入射して、出力されるときに結像され、立体光学像の位置を所定の位置に表示することができる。

【0012】

また、前記立体画像光学機構において、前記アフォーカル光学系は、焦点距離が異なる2つの凸レンズを共軸として、互いの焦点距離を隔てた位置に配置した構成とした（請求項3）。

このように構成されることにより、立体画像光学機構は、凸レンズの焦点距離を自在に設定することができ、使用目的にあわせて要素画像光学部を構成することが可能となる。

【0013】

そして、前記立体画像光学機構において、前記アフォーカル光学系は、焦点距離が異なる2つのシリンドリカルレンズを共軸として、互いの焦点距離を隔てた位置に配置した構成とした（請求項4）。

このように構成されることにより、立体画像光学機構は、シリンドリカルレンズを用いることで、水平視差のみを備える立体光学像を得ることができる。

【0014】

さらに、前記立体画像光学機構において、前記要素画像光学部は、互いに隣接するアフォーカル光学系の間に光学遮蔽部を備える構成とした（請求項5）。

このように構成されることにより、立体画像光学機構では、隣接するアフォーカル光学系において、立体光学像を表示するために不必要な光を遮断することができる。

【0015】

また、前記立体画像光学機構において、前記要素画像光学部は、前記被写体の結像位置の間隔をあけて $2n$ 個が配置され、前記 n は自然数であることとした（請求項7）。

このように構成されることにより、立体画像光学機構では、被写体の奥行き反転を解消した立体光学像を得ることができる。また、アフォーカル光学系であるために、立体光学像の表示位置を任意に設定することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は、立体画像光学機構に用いるアフォーカル光学系を示す側面図、図2は、立体画像光学機構を凸レンズによりアフォーカル光学系とした状態を示す原理図、図3は、立体画像光学機構の一部を断面状態として模式的に原理を示す原理図である。

【0017】

図1に示すように、立体画像光学機構1は、アフォーカル光学系としてのアフォーカルレンズ2の光の入射面2aと出射面2bとを同一平面上になるようにして、複数をそのレンズ光軸方向に直交する方向に整列させて設けた要素画像光学部3を備えている。

【0018】

図2に示すように、この立体画像光学機構1は、アフォーカル光学系として凸レンズ12a、12bを共軸位置の関係として互いに焦点距離 f_e 、 f_s を離間させた状態で配置してアフォーカルレンズ2としている。このアフォーカルレンズ2は、凸レンズ12a、12bがそれぞれ焦点距離 f_e 、 f_s を異ならせることにより、アフォーカルレンズ12の入射面2aにおける入射光の入射角度 ϕ_s と、出射面2bの出射光の出射角度 ϕ_e とが異なるように設定されている。

【0019】

そのため、このアフォーカルレンズ2の入射光の入射角度 ϕ_s と、出射面2bの出射光の出射角度 ϕ_e とが異なることで、立体画像光学機構1は、図3に示すように、各アフォーカルレンズ2の光軸における光線に注目すると、アフォーカ

ル光学系を維持した状態で、結像して立体光学像 Q_e を生成することになる。なお、アフォーカルレンズ 2 は、負の角倍率 γ を備えているため、光線の入射角度と出射角度の方向が逆となり、光軸方向の凹凸が反転した状態の立体光学像 Q_e を得ることとなる。

【0020】

なお、図 3 に示すように、アフォーカルレンズ 2 の径の寸法に対して充分大きな寸法、例えば、数十倍以上離れた位置に配置した被写体 Q_s としたときに次のようなことがいえる。

【0021】

すなわち、被写体 Q_s からの光線は、入射面 2 a において平行と考えられる。この被写体 Q_s からの光線のアフォーカルレンズ 2 の入射面 2 a における入射する入射角度 ϕ_s (図 2 における $\phi_{s1} \sim \phi_{s3}$ は光線の入射角度)、アフォーカルレンズ 2 の出射面 2 b における光線の出射する出射角度 ϕ_e (図 2 における $\phi_{e1} \sim \phi_{e3}$ は光線の出射角度) とすると、両者の間には、角倍率 γ の定義において、 γ は次式の式 (1) の関係にある。

【0022】

【数 1】

$$\gamma = \frac{\tan \phi_e}{\tan \phi_s} \quad \text{式(1)}$$

【0023】

図 3 に示すように、このアフォーカルレンズ 2 を要素アフォーカルレンズとして、多数配列させて要素画像光学部 3 とすると、その要素画像光学部 3 の配列前面から距離 L_s の間隔が離されて配置した被写体 Q_s (X_s , Y_s , Z_s) からの光軸における光線は、当該配列後面から距離 L_e 離れた位置に集光して、立体光学像 Q_e (X_e , Y_e , Z_e) が結像する。この Q_e の位置は次式、式 (2) の関係を有する。

【0024】

【数 2】

$$X_s = X_e \text{ かつ } Y_s = Y_e \quad \text{式(2)}$$

【0025】

つまり、要素画像光学部 3 において、入射面および出射面に平行な面上での距離 L_s , L_e の位置は一致する。また、距離 L_s , L_e との間には次式、式 (3) の関係が成り立つ。この式 (3) が成り立つと、次式の式 (4)、式 (5) が成り立つことが分かる。なお、式 (4)、式 (5) において、 $H_{s1} \cdots H_{sn}$ は、被写体 Q_s でのアフォーカルレンズ (要素アフォーカル光学系) 2 の光軸に対する垂直線との交点、 $H_{e1} \cdots H_{en}$ は、立体光学像 Q_e でのアフォーカルレンズ (要素アフォーカル光学系) 2 の光軸に対する垂直線との交点である。

【0026】

【数 3】

$$\frac{L_e}{L_s} = \frac{\tan \phi_{sn}}{\tan \phi_{en}} = \frac{1}{\gamma} \quad \text{式(3)}$$

【0027】

【数 4】

$$\overline{H_{s1}Q_s} = |L_s \tan \phi_{s1}| = \left| L_e \frac{\tan \phi_{e1}}{\tan \phi_{s1}} \tan \theta_{s1} \right| = |L_e \tan \phi_{e1}| = \overline{H_{e1}Q_e} \quad \text{式(4)}$$

【0028】

【数 5】

$$\overline{H_{sn}Q_s} = |L_s \tan \phi_{sn}| = \left| L_e \frac{\tan \phi_{en}}{\tan \phi_{sn}} \tan \theta_{sn} \right| = |L_e \tan \phi_{en}| = \overline{H_{en}Q_e} \quad \text{式(5)}$$

【0029】

このように、要素画像光学部 3 において、当該配列の入射面および出射面に平行な面上での被写体 Q_s 、立体光学像 Q_e の位置は矛盾なく一致し、式 (2) が成り立つことが分かる。なお、要素画像光学部 3 による被写体 Q_s の縦倍率 M_p は、次式の式 (6) により表される。

【0030】

【数 6】

$$M_p = \frac{\Delta L_e}{\Delta L_s} = \frac{1}{\gamma} \quad \text{式(6)}$$

【0031】

この式(6)により示される縦倍率 M_p は、角倍率 γ の逆数となる。つまり、角倍率を与えることで、所望の縦倍率 M_p を得ることができる。また、被写体 Q_s が要素画像光学部3の入射面から離れると、立体光学像 Q_e も出射面から離れ、被写体 Q_s および立体光学像 Q_e は、逆方向に動くため、負の値を示す。つまり、要素画像光学部3により被写体 Q_s を観察すると、立体光学像 Q_e は被写体 Q_s に対して奥行きが反転した逆視像となる。

【0032】

図2および図3に示すように、立体画像光学機構1は、ここでは、要素画像光学部3を一つ備える構成として、被写体 Q_s の逆視像となる立体光学像 Q_e を表示することができるものとして説明したが、図4に示すように、立体画像光学機構1が要素画像光学部3を二つ備える構成として、互いの結像位置を隔てた位置にそれぞれ要素画像光学部(第1逆視光学系、第2逆視光学系)3, 3を配置する構成としても構わない。この立体画像光学機構1では、立体正立像としての立体光学像 Q_r を最終的に得ることが可能となる。

【0033】

なお、図4に示すように、立体画像光学機構1は、第1の要素画像光学部3により被写体 Q_s の立体光学像 Q_e を結像する距離 L_{s1} 、 L_{e1} と、第2の要素画像光学部3により立体光学像 Q_e の立体光学像 Q_r を結像する距離 L_{s2} 、 L_{e2} と、を異なる長さに設定することが可能となる。

【0034】

図3に示すように、逆視光学系となる要素画像光学部3, 3を2つ($2 \times n$ (n = 自然数))用いて奥行き反転を2回生じさせることで、結果として被写体 Q_s に対する奥行き反転を解消することができ、この場合の縦倍率 M_c は、次式の式(7)に示すものとなる。

【0035】

【数 7】

$$M_c = M_p^2 = \frac{1}{\gamma^2} \quad \text{式(7)}$$

【0036】

このように、図3に示すように、立体画像光学機構1では、入射光の入射角度 ϕ_s と出射光の出射角度 ϕ_e とが符号が逆で絶対値が等しくなるため、要素画像光学部3を2n個（n＝自然数）配置することで、被写体 Q_s に対して奥行きが正しい立体光学像 Q_r を表示することができる。さらに、両要素画像光学部3のそれぞれにおいて、入射光と出射光との角度を異なるように構成することで、表示する立体光学像 Q_e 、 Q_r の位置をさらに調整することが可能となる。

【0037】

以上説明したように、図2および図3に示すように、立体画像光学機構1では、水平視差および垂直視差の両方を備える立体光学像 Q_e 、 Q_r を得ることができる。なお、図2および図3に示す立体画像光学機構1では、隣接するアフォーカルレンズ2、2の間に光学遮蔽を行なうことができるフィルタ、薄膜など光学遮蔽部4を形成することで、立体光学像 Q_e 、 Q_r をより鮮明に表示することが可能となる。この遮蔽部4は、アフォーカルレンズ2の周囲を囲む位置に配置されるものである。

【0038】

この光学遮蔽部4は、アフォーカルレンズ2を互いに接着させるときの接合板（金属、プラスチックなど）あるいは接着剤層により構成しても構わない。立体画像光学機構1では、光学遮蔽を行なうことができるシート状または板状などの光学遮蔽部4を用いることにより、立体光学像 Q_e 、 Q_r （図4参照）をより鮮明に表示することができる。

【0039】

なお、図2で示す、凸レンズ12a、12bによるアフォーカル光学系は、ケプラータイプであり、奥行きの逆転した立体光学像を表示でき、このときの角倍率 γ 、縦倍率 M_p は次式の式（8）および式（9）で示される。この式（8）式（9）で示される ΔL_e 、 ΔL_s は、 L_e 、 L_s の微小変化分である。

【0040】

【数8】

$$\gamma = \frac{\tan \phi_e}{\tan \phi_s} = -\frac{f_s}{f_e} \quad \text{式(8)}$$

【0041】

【数9】

$$M_p = \frac{\Delta L_e}{\Delta L_s} = \frac{1}{\gamma} = -\frac{f_e}{f_s} \quad \text{式(9)}$$

【0042】

図4に示すように、立体画像光学機構1では、水平視差および垂直視差を有する立体光学像 Q_e 、 Q_r を表示させることが可能となる。そして、立体光学像 Q_r の状態の縦倍率 M_c は、次式の式(10)で示される。

【0043】

【数10】

$$M_c = M_p^2 = \frac{1}{\gamma^2} \quad \text{式(10)}$$

【0044】

なお、凸レンズ12a、12bを有するアフォーカルレンズ2の要素画像光学部3において、焦点距離を調整するときに、どちらか一方の凸レンズ12a、12bを取り替えることができるように構成しても構わない。すなわち、どちらか一方の凸レンズ12a、12bを取り替える場合、例えば、光学遮光部4を焦点距離の位置で2分割（図示せず）できる構成とし、所望の要素画像光学部3の半分同士を、光軸を合せて対面させた状態で着脱自在に固定して要素画像光学部3として設置できるようにすると都合がよい。

【0045】

また、図5に示すように、立体画像光学機構21として水平視差（垂直視差）のみを備える立体光学像（図示せず）として構成しても構わない。図6は、立体画像光学機構21をシリンドリカルレンズによりアフォーカル光学系とした状態を示す斜視図である。この立体画像光学機構21は、被写体 Q_s の入射面の位置

にシリンドリカルレンズ 22 a の曲面側（平面側でも良い）を配置し、その焦点距離 f_s を隔てた位置に、出射面となるシリンドリカルレンズ 22 b の焦点距離 f_e が合うように、かつ共軸となるように配置された状態でアフォーカルレンズ（要素アフォーカル）22 を構成している。

【0046】

このアフォーカルレンズ 22 は、各シリンドリカルレンズ 22 a の曲面（平面）が同一平面上になるように配置され、かつ、各シリンドリカルレンズ 22 b の曲面（平面）が同一平面上になるように配置されることで要素画像光学部 23 としている。この要素画像光学部 23 として構成する時に、隣り合うアフォーカルレンズ 22、22 の間に光学遮蔽を行なうことができる光学遮蔽部 24 を設ける構成とすると、立体光学像 Q_e (Q_r)（図 4 参照）を生成するときには不必要な光を遮蔽できより鮮明に表示することができる。

【0047】

この立体画像光学機構 21 は、図 4 に示す構成と同様に、要素画像光学部 23 を、 $2n$ 個（ n = 自然数）を、結像位置を隔てて配置することで、奥行きが正しい水平視差による立体光学像 Q_r （図 3 参照）を表示することができる。なお、シリンドリカルレンズ 22 a、22 b を備える立体画像光学機構 21 では、角倍率および縦倍率は、前記した式（10）、式（11）から同様に求めることができる。そして、要素画像光学部 23 を $2n$ 個用いる場合における縦倍率 M_c は、前記した式（12）により同様に求めることができる。

【0048】

以上説明したように、立体画像光学機構 1、21 を用いて、例えば、次に示すような各手段として使用することができる。

例えば、人体に害を与える放射線を発生する物質をマジックハンドなどで取り扱うときに、その物質の取り扱い状態を容易にするため、手元でその物質が実物より大きな状態で表示できる位置に立体画像光学機構 1、21 を設置することで手元の操作を円滑に行なうことが可能な立体表示手段として使用することができる。

【0049】

さらに、デパートのショーウィンドの全部または一部に、立体画像光学機構 1 ~ 21 を用い、ショーウィンドの内側に展示されている商品を、そのショーウィンドの外側に展示されているように表示して商品の展示状態を強調することが可能となる。

【0050】

また、博物館や美術館などの貴重な立体物を見学者から一定の距離を隔てて展示する場合に、見学者が至近距離からその立体物を見学できるように、立体画像光学機構 1 (21) を所定位置に配置して使用することが可能となる。

【0051】

なお、博物館などで展示物を展示する一例を、図 6 を参照して具体的に説明する。図 6 は、立体画像光学機構を用いて展示品を表示する状態を模式的に示す斜視図である。なお、図 1 ないし図 4 で示した構成と同じ部材は同じ符号を付して説明を省略する。

【0052】

図 6 に示すように、立体画像光学機構 1 は、壁面に設けたウインドガラス 7 など、展示物を見学者から仕切るための仕切り板に、立体画像光学機構 1 の第 2 の要素画像光学部 3 の出射面 2a を設置して、立体光学像 Q_s をウインドガラス 7 から見学者側となる囲み部 8 内に生成できるように、第 1 の要素画像光学部 3 および展示物である被写体 Q_s の配置が設定されている。また、各要素画像光学部 3, 3 は、それぞれ隣接するアフォーカルレンズ 2、2 の間に光学遮光部 4 を設けた構成としている。

【0053】

そのため、図 6 に示すように、被写体 Q_s である馬の展示物をあたかも実物が展示しているように立体正立像となる立体光学像 Q_r として展示することができるものである。なお、ここでは凸レンズ 12a, 12b を備えるアフォーカルレンズ 2 を使用したもので説明したが、もちろん、シリンドリカルレンズ 22a、22b によるアフォーカル光学系 22 を使用する立体画像光学機構 21 であっても構わない。

【0054】

このように、立体画像光学機構 1、21 を用いることで、立体物の 3 次元で示す立体光学像を観察者の至近距離に表示し、品質の高い展示を行なったり、また、他の使用形態では、作業性を高めたり、あるいは、視覚的な強調を行なったりすることが可能となる。

【0055】

なお、アフォーカルレンズ 2 (22) の隣接方向における数は、被写体 Q_s が立体光学像 Q_e として表示できる状態であれば、特に限定されるものではない。また、その長さ寸法 (L_a , L_b) は、被写体 Q_s が結像して立体光学像 Q_e が表示できるものであれば、目的に応じて適宜変えることができる。

【0056】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明にかかる立体画像光学機構は、以下に示すような優れた効果を奏するものである。

立体画像光学機構は、IP 立体方式による被写体の立体光学像を表示するため、光軸方向に対して凹凸が反転した被写体の立体光学像を結像して表示、あるいは集光して結像することで表示する際に、立体光学像が縦倍率を大きくさせたり、また、奥行きを強調させたり、さらに、縦倍率を小さくし、奥行きを圧縮した状態とすることもできる。

【0057】

立体画像光学機構は、被写体を立体光学像として表示するための入射する光線の入射角度と出射する光線の出射角度を異ならせることで、焦点に結像させた状態で立体光学像を表示させることができるため、被写体から立体画像光学機構に入射するまでの距離と、立体画像光学機構から立体光学像までの距離を適宜変更することが可能となる。

【0058】

立体画像光学機構は、共軸とした凸レンズにより両凸レンズの焦点距離を変えて配置するアフォーカルレンズとし、そのアフォーカルレンズを同一平面上に揃えて複数備える要素画像光学部としているため、アフォーカル光学系を維持した状態で光軸における出射光線が結像して立体光学像を生成することが可能となる。

。また、アフォーカルレンズを2枚の焦点距離が異なる凸レンズで構成しているため、凸レンズの一方を替えることで立体光学像の結像位置の変更が容易に達成でき、使用目的に合せて複数の要素画像光学部を製造することができる。

【0059】

立体画像光学機構は、共軸としたシリンドリカルレンズによりアフォーカルレンズとし、そのアフォーカルレンズを複数備える要素画像光学部としているため、水平視差を備える立体光学像を得るために、取り扱いが容易で、かつ、使用目的に合せて複数の要素画像光学部を製造することが容易となる。

立体画像光学機構は、隣接するアフォーカルレンズに光学遮蔽部を設けることにより、表示する立体光学像の状態を鮮明にすることが可能となる。

【0060】

立体画像光学機構は、要素画像光学部を $2n$ 個配置することで、3次元で表示される立体光学像の奥行き反転を解消した状態で表示することができる。また、結像距離の異なる要素画像光学部を用いることで、表示させる立体光学像の位置を自在に調整することが可能となる。なお、要素画像光学部の光線の入射角度と出射角度を異なるように構成することで、表示される立体光学像の位置のさらなる調整を行なうことが可能となる。

【0061】

また、立体画像光学機構は、マジックハンドなどで取り扱うときに、離れた位置にある物質の状態を立体光学像として表示できたため、また、貴重な立体物を一定の距離を隔てて展示しても至近距離として認識させたり、あるいは、ショーウィンドの全部または一部に用いることでショーウィンドの内側に展示されている商品を、そのショーウィンドの外側に展示されているように表示することができたり、立体物の3次元で示す立体光学像を観察者の至近距離に表示し、作業性を高めたり、あるいは、視覚的な強調を行なったりすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明にかかる立体画像光学機構に用いるアフォーカル光学系を示す側面図である。

【図 2】

本発明にかかる立体画像光学機構を凸レンズによりアフォーカル光学系とした状態を示す原理図である。

【図 3】

本発明にかかる立体画像光学機構の一部を断面状態として模式的に原理を示す原理図である。

【図 4】

本発明にかかる立体画像光学機構を、要素画像光学部を 2 個用いて形成した状態を示す模式図である。

【図 5】

本発明にかかる立体画像光学機構をシリンドリカルレンズによりアフォーカル光学系とした状態を示す斜視図である。

【図 6】

本発明にかかる立体画像光学機構を用いて展示品を表示する状態を模式的に示す斜視図である。

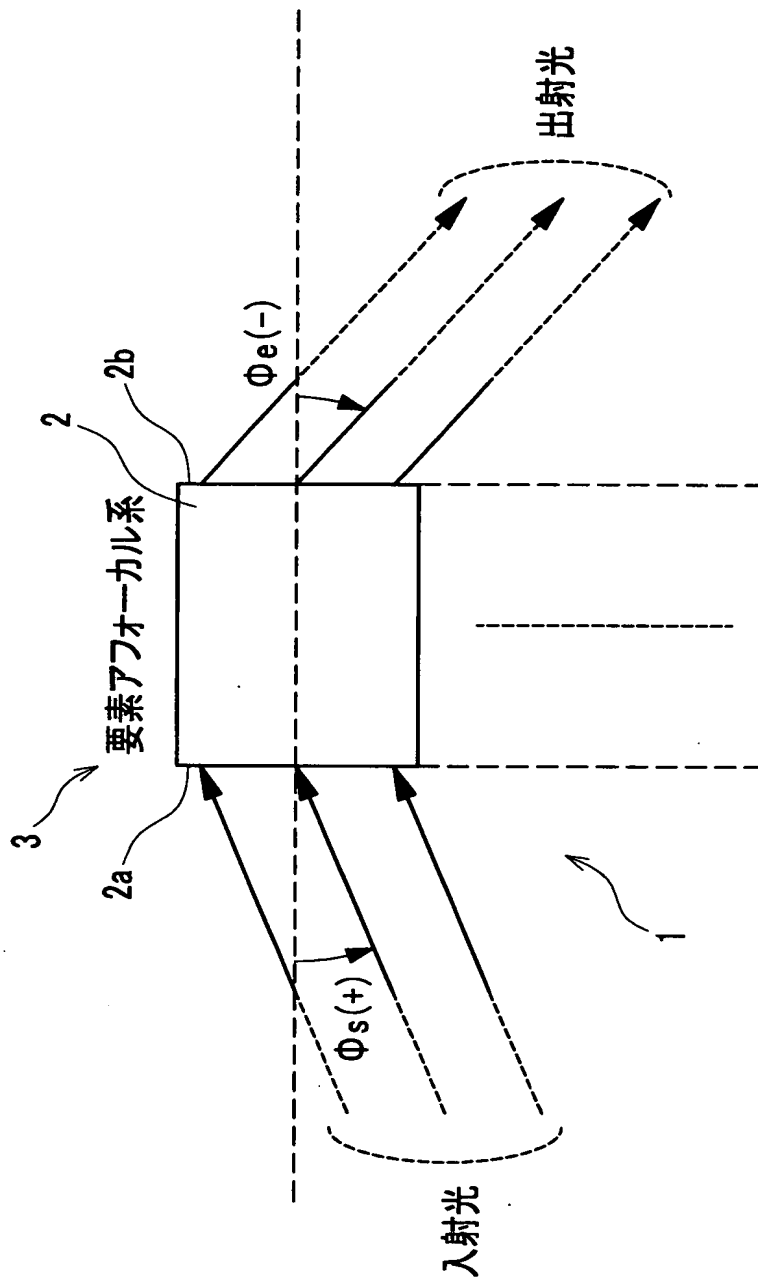
【符号の説明】

- 1, 2 1 立体画像光学機構
- 2, 2 2 アフォーカルレンズ (アフォーカル光学系)
- 2 a 入射面
- 2 b 出射面
- 3, 2 3 要素画像光学部
- 4, 2 4 光学遮光部
- 7 ウインドガラス
- 1 2 a, 1 2 b 凸レンズ
- 2 2 a, 2 2 b シリンドリカルレンズ
- Q e, Q r 立体光学像
- Q s 被写体
- ϕ s, ϕ s 1... 入射角度
- ϕ e, ϕ e 1... 出射角度

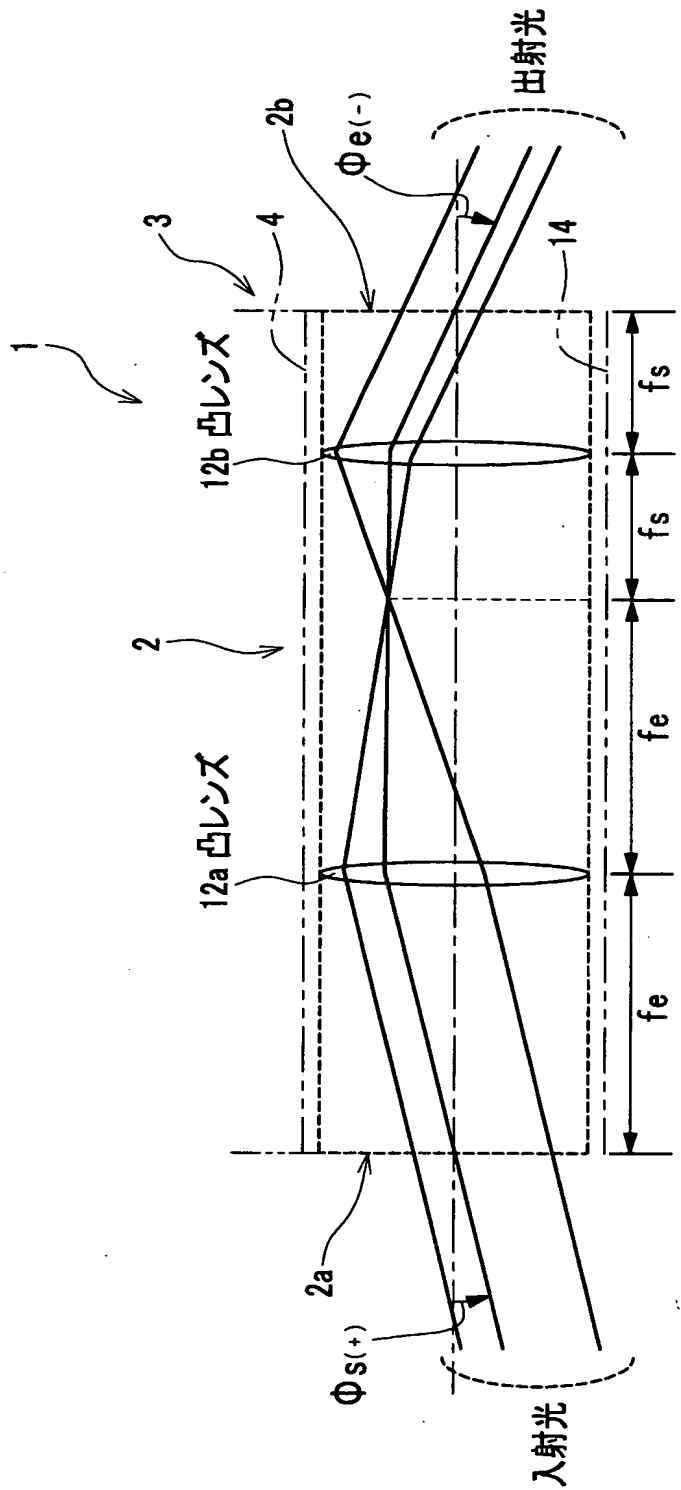
【書類名】

図面

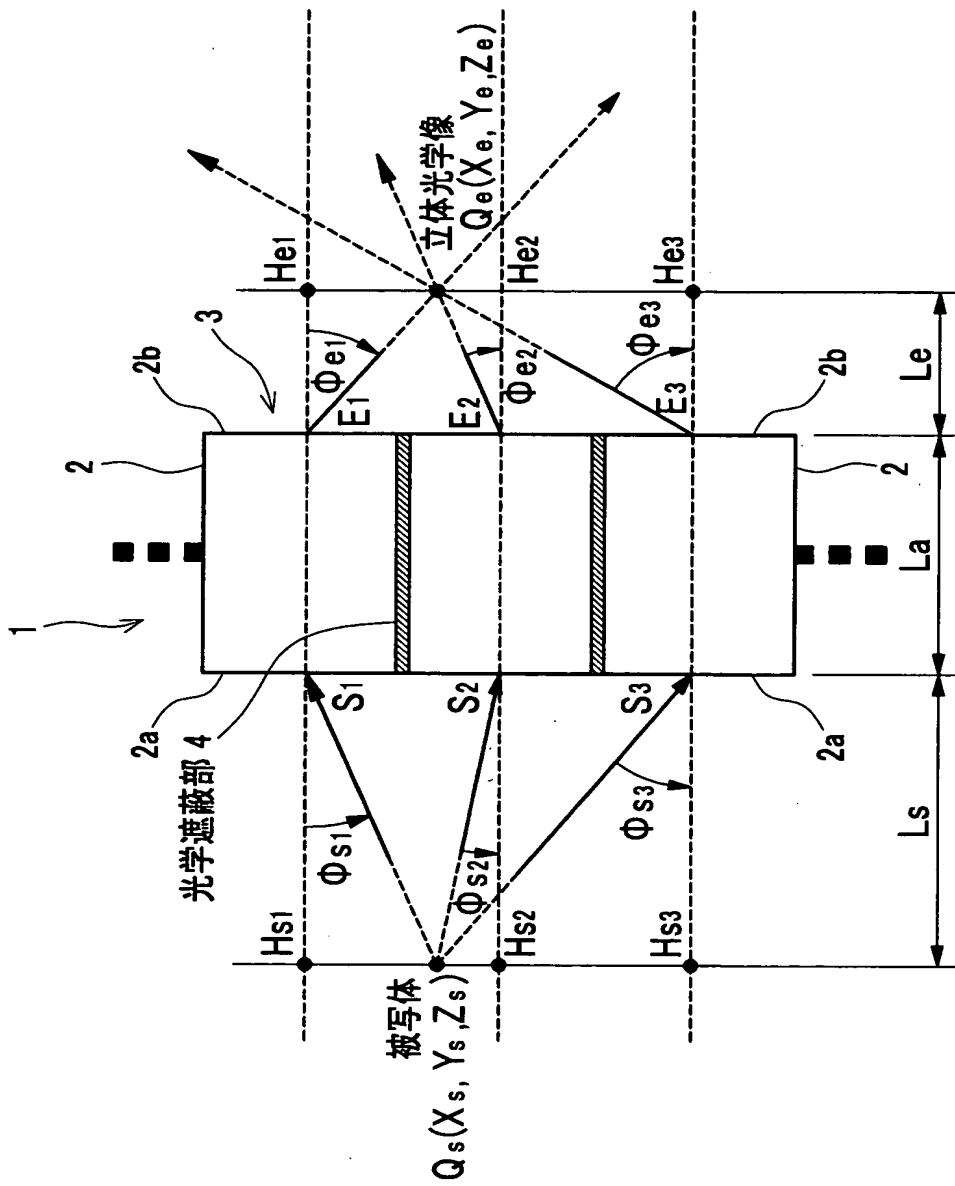
【図 1】



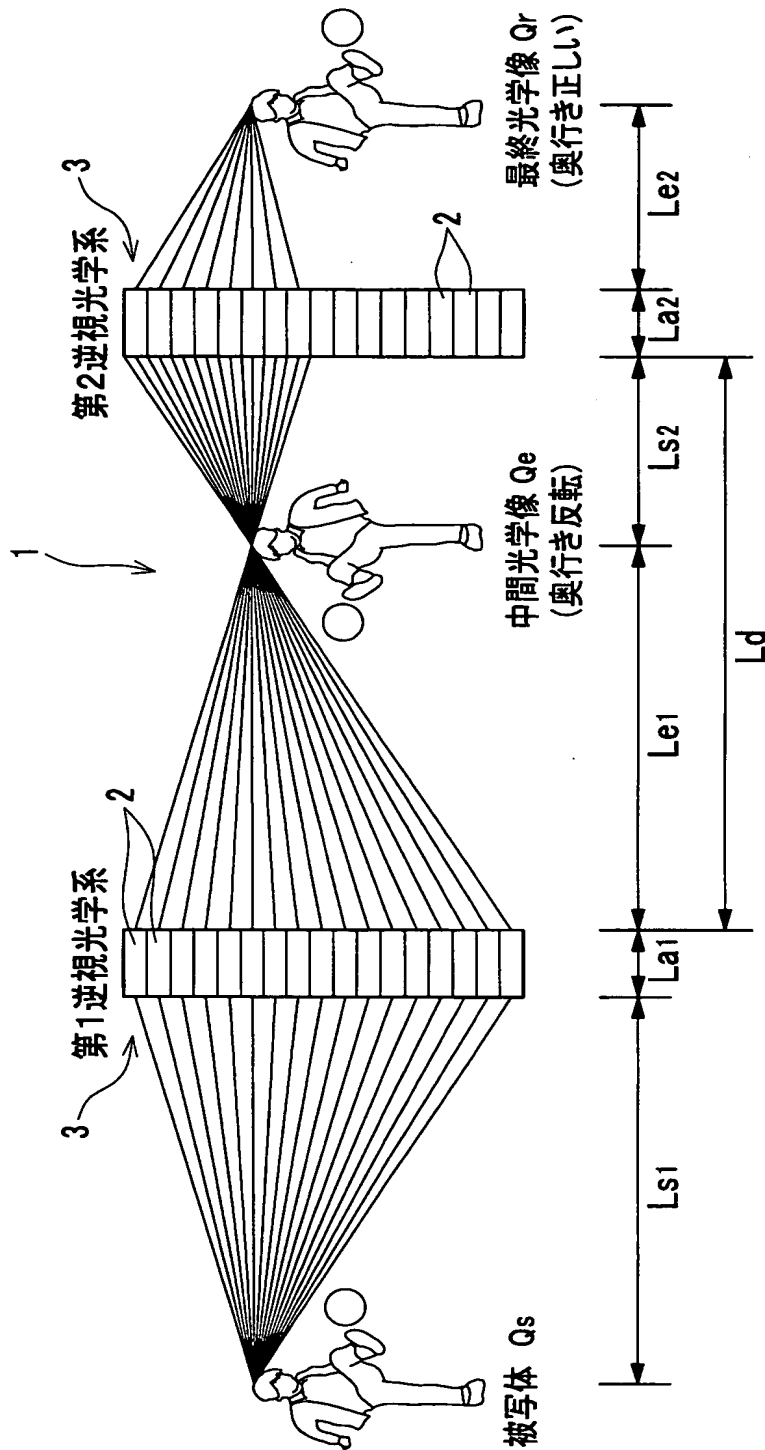
【図 2】



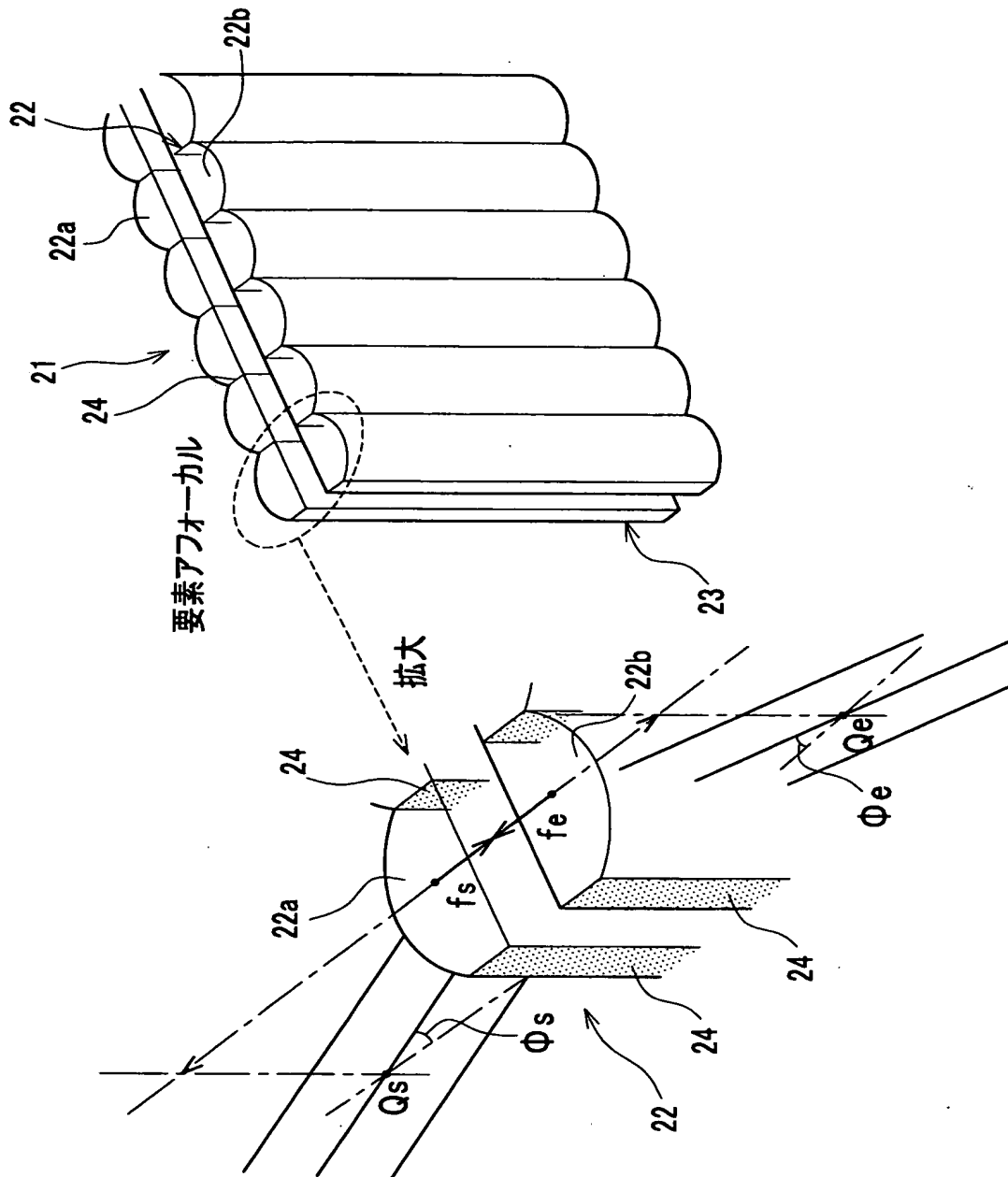
【図 3】



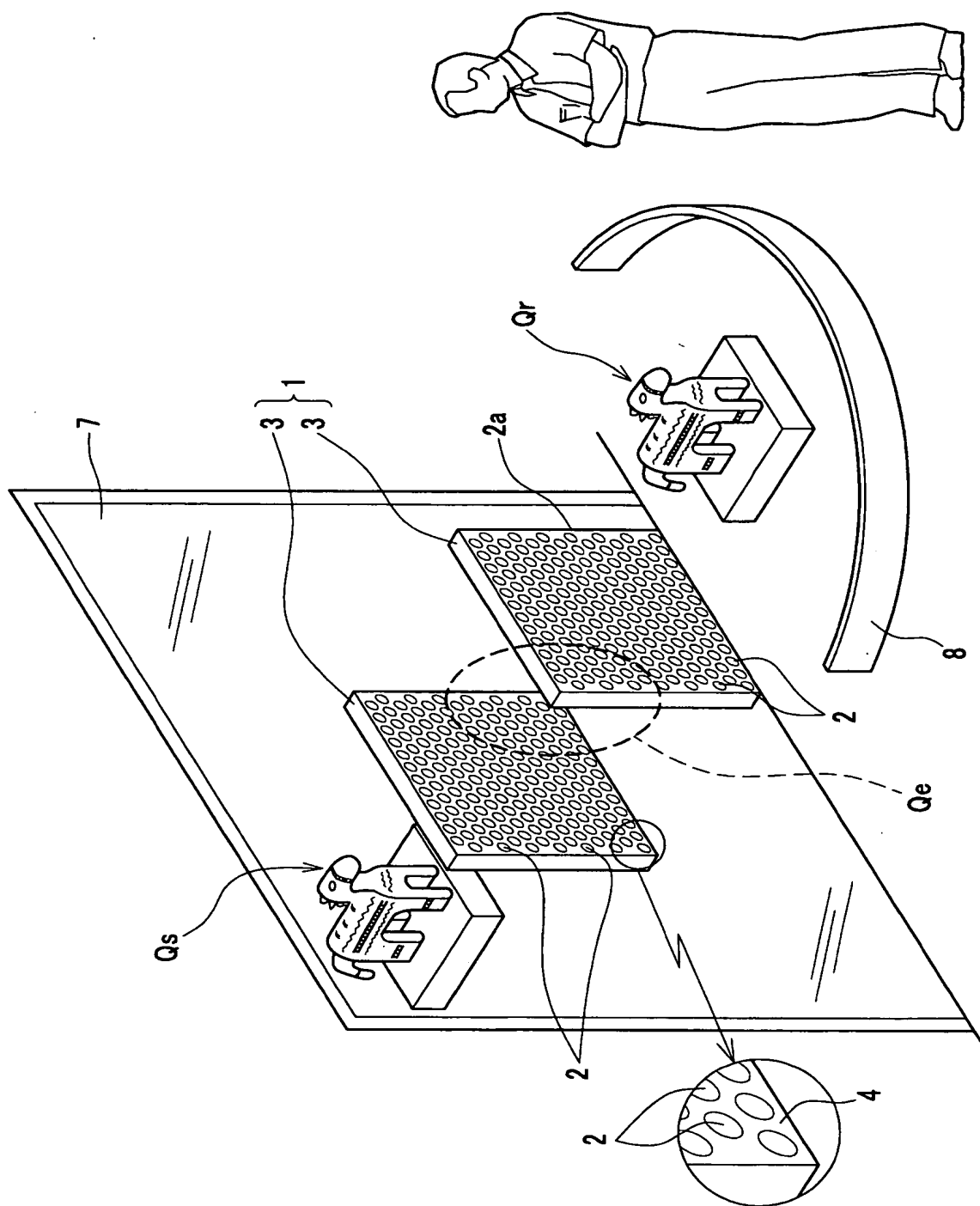
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 被写体の縦倍率に対して固定されることなく、かつ、生成される立体光学像の位置の調整を可能とし、また、背景色均一化手段などを用いる必要がなく、さらに、被写体から離れた位置においてその被写体を詳細に観察できる立体画像光学機構を提供する。

【解決手段】 立体画像光学機構 1 は、被写体から離間して、負の角倍率を持つアフォーカル光学系 2 の入射面 2 a および出射面 2 b を同一平面上として配置した要素画像光学部 3 を備える構成とした。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 1 4 8 9 1 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 3 5 2]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 8 日
新規登録

住 所
氏 名

東京都渋谷区神南 2 丁目 2 番 1 号
日本放送協会